

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4

ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в ра
Работы без вложенного задания не проверяются.

1. [4 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр которых равно 4900. Ответ необходимо представить в виде целого числа.

2. [4 балла] Дана геометрическая прогрессия $b_1, b_2, \dots, b_{3000}$, все члены которой положительны, а их сумма равна S . Известно, что если все её члены с номерами, кратными 3 (т.е. $b_3, b_6, \dots, b_{3000}$), увеличить в 40 раз, сумма S увеличится в 5 раз. А как изменится S , если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е. $b_2, b_4, \dots, b_{3000}$), увеличить в 3 раза?

3. [4 балла] Решите уравнение $\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$.

4. [6 баллов] Решите неравенство $4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2|x + 2| + 4 \geq 0$.

5. [5 баллов] Вокруг крючка с червяком в одной плоскости с ним по двум окружностям плавают карась и пескарь. В указанной плоскости введена прямоугольная система координат, в которой крючок (общий центр окружностей) находится в точке $(0; 0)$. В начальный момент времени карась и пескарь находятся в точках $M_0(-1; 2\sqrt{2})$ и $N_0(2; -4\sqrt{2})$ соответственно. Скорость карася в два с половиной раза больше скорости пескаря, оба движутся по часовой стрелке. Определите координаты всех положений пескаря, при которых расстояние между рыбами будет кратчайшим.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 13 пересекаются в точках A и B . На первой окружности выбрана точка C , а на второй – точка D . Оказалось, что точка B лежит на отрезке CD , а $\angle CAD = 90^\circ$. На перпендикуляре к CD , проходящем через точку B , выбрана точка F так, что $BF = BD$ (точки A и F расположены по одну сторону от прямой CD). Найдите длину отрезка CF . б) Пусть дополнительно известно, что $BC = 10$. Найдите площадь треугольника ACF .

7. [6 баллов] Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система

$$\begin{cases} |y - (x - 8)| \\ |y + x + 8| + |y - x + 8| = 16, \\ (|x| - 15)^2 + (|y| - 8)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1. Разложим 4800 на ^{простые} множители: $4800 = 7^3 \cdot 5^2 \cdot 2^2$.

Для записи числа можно использовать только две семерки, две пятёрки, две двойки и два нуля или две семерки, две пятёрки, четвёрка и три нуля (при этом ноль не может стоять на первом месте). Рассмотрим первый случай. На первом месте может стоять одна из трёх цифр, на местах со второго по восьмое — любая из ~~трёх~~ ^{четырёх} цифр. ~~2~~ ³ может быть разбит, тогда из трёх — дватри и затем одна из двух — дватри.

Таким числом: $3 \cdot 4^2 \cdot 3^2 \cdot 2^2 = 3^3 \cdot 2^6 = 27 \cdot 64 = 1808$.

Аналогично со вторым вариантом: $3 \cdot 4 \cdot 3^2 \cdot 2^2 = 2^4 \cdot 3^3 = 27 \cdot 16 = 432$; Тогда всего $432 + 1808 = 2240$.

Ответ: 2240.

В. 4. $4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 \mid (x+2) + 4 \geq 0$

Если $x \geq -2$, то неравенство примет вид

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^3 - 10x^2 + 4 \geq 0.$$

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

Можно методом подбора найти один из корней: -1.

$$\begin{array}{r|l} 4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 & x+1 \\ \hline -4x^3 + 4x^2 & \\ \hline -x^3 - 9x^2 + 4x + 4 & \\ -x^3 + 9x^2 & \\ \hline -8x^2 + 4x + 4 & \\ -8x^2 + 8x & \\ \hline -4x + 4 & \\ -4x + 4 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$(x+1)(4x^3 - 8x^2 - 4) \geq 0.$$

Кубического многочлена подбором найдём корень 2.

$$\begin{array}{r|l} 4x^3 - 8x^2 - 4 & x-2 \\ \hline -4x^3 + 8x^2 & \\ \hline -x^2 - 4 & \\ -x^2 + 2x & \\ \hline -2x - 4 & \\ -2x + 4 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$(x+1)(x-2)(4x^2 - x - 2) \geq 0.$$

$$D = 1 + 2 \cdot 4 \cdot 4 = 1 + 32 = 33$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$$

$$4(x+1)(x-2)\left(x-\frac{1-\sqrt{33}}{8}\right)\left(x-\frac{1+\sqrt{33}}{8}\right) \geq 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1-\sqrt{33}}{8} \approx \frac{1-6}{8} = -\frac{5}{8} \\ \frac{1+\sqrt{33}}{8} \approx \frac{1+6}{8} = \frac{7}{8} \end{array} \right.$$



$$x \in [-2; -1] \cup \left[\frac{1-\sqrt{33}}{8}; \frac{1+\sqrt{33}}{8}\right] \cup [2; +\infty)$$

Если $x \leq -2$, неравенство примет вид

$$4x^4 + x^2 + 4x + 5x^2 \geq 4x^3(x+2) + 4 \geq 0$$

$$4x^4 + x^2 + 4x + 5x^2 + 10x^2 + 4 \geq 0$$

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

У этого многочлена нет целых корней, но, очевидно, что если у него есть корни, то они отрицательные.

Ответ: $[-2; -1] \cup \left[\frac{1-\sqrt{33}}{8}; \frac{1+\sqrt{33}}{8}\right] \cup [2; +\infty)$

3. $\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} - \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$

$$\frac{x+10}{2\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 64x + 200} = \frac{(x+10)(x-4)}{\sqrt{x^3 - 64x + 200}} \quad \left| : \frac{x+10}{2\sqrt{2}} \right| \quad x \neq -10$$

Мы можем право делить на $(x+10)$, т.к. $x \neq -10$ (не входит в ОДЗ). Корни $\sqrt{x^3 - 64x + 200}$ (при $x = -10$, значение подкоренного выражения равно $(-100 - 640 - 200)$, что сильно меньше нуля).

$$\sqrt{x^3 - 64x + 200} = 2\sqrt{2}(x-4)$$

$$\begin{cases} x \geq 4 \\ x^3 - 64x + 200 = 2\sqrt{2} \cdot 8(x^2 - 8x + 16) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq 4 \\ x^3 - 64x + 200 = 128(x^2 - 8x + 16) \end{cases}$$

С помощью

M	-8	0	72
6	1	-2	-12
			0

разложения бинама найдем корни

$$\begin{cases} x \geq 4 \\ (x-6)(x^2 - 2x - 12) = 0 \end{cases}$$

Очевидно, что $1 - \sqrt{13} < 4$, $\sqrt{13} \approx 3.6 \Rightarrow \sqrt{13} > 3 \Rightarrow$

$$\begin{cases} \frac{6}{4} = 1 + 12 = 13 \\ x = 1 + \sqrt{13} \\ x = 1 - \sqrt{13} \end{cases}$$

$$1 + \sqrt{13} > 1 + 3 = 4$$

$$x = 1 + \sqrt{13} \text{ в ОДЗ.}$$

$$\begin{cases} x \geq 4 \\ x = 6 \\ x = 1 + \sqrt{13} \\ x = 1 - \sqrt{13} \end{cases}$$

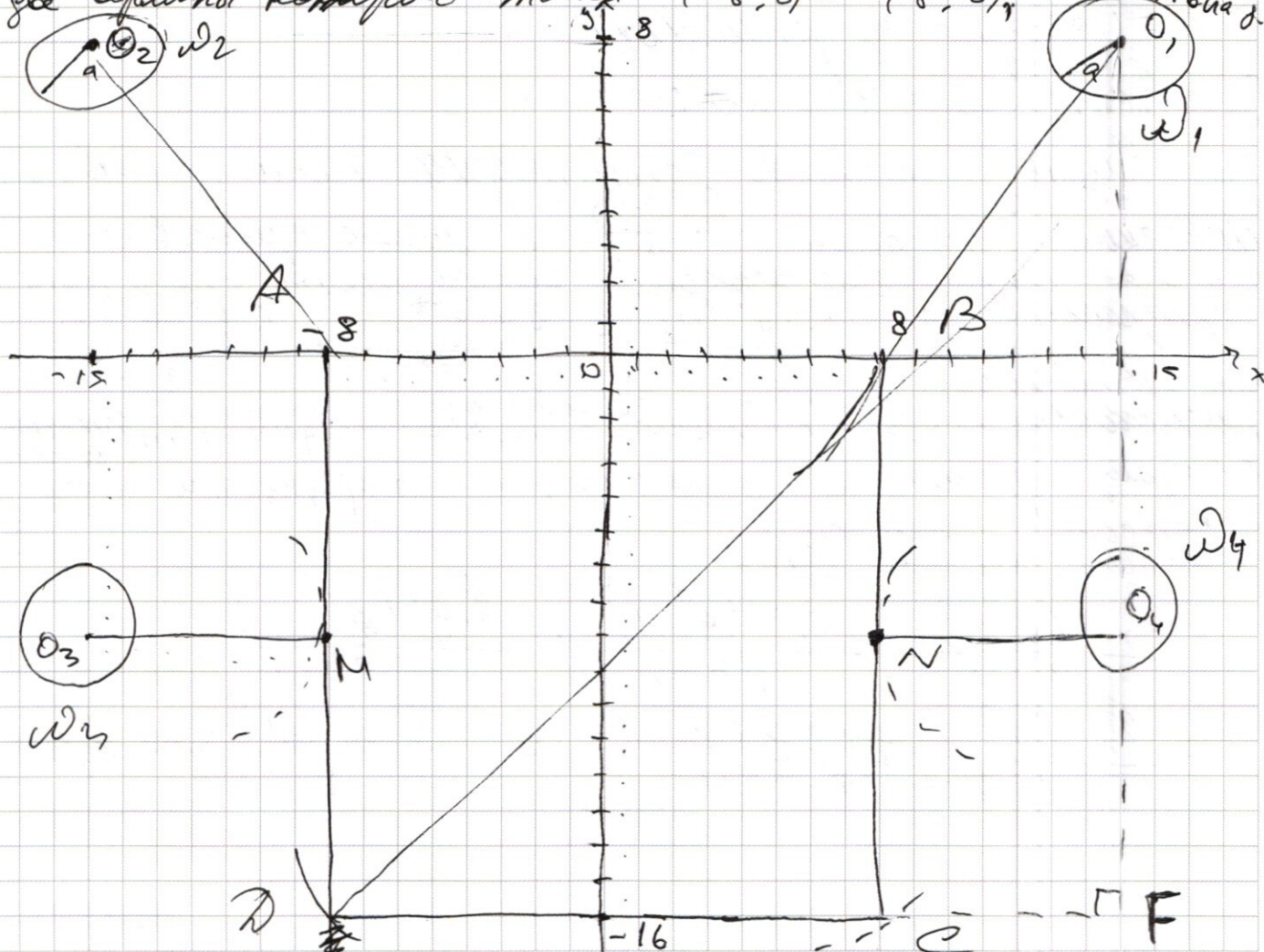
Ответ: $\{6; 1 + \sqrt{13}\}$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 7. Для того, чтобы решить задачу, необходимо понять, что из себя представляют графики равенств, представленных в системе.

Во втором равенстве всё просто: в ~~этой~~ нашей системе
расположено по одной окружности радиусом $\sqrt{a}$ ($a > 0$), так что
их вершины расположены в точках $(15; 8)$, $(15; -8)$, $(-15; 8)$ и $(-15; 8)$

~~В четверть~~ С первым делом обстоит так. Если ~~четверть~~ четверть I или II, то $x - 8 \geq -x - 8$. В этом случае, если $y \geq x - 8$, раскрывая модуль получим, что $y = 0$. Если $y \leq -x - 8$, то $y = -16$. Если $-8 - x \leq y \leq x - 8$, то $x = 8$. Аналогично, если ~~четверть~~ III или IV, то, если $y \geq -8 - x$, то $y = 0$, если $y \leq x - 8$, то $y = -16$, если $x - 8 \leq y \leq -x - 8$, то $x = -8$. Таким образом графиком $|y + x - 8| + |y - x + 8| = 16$ является квадрат, вершины которого — точки $(-8; 0)$ и $(8; 0)$, а стороны параллельны осям.



Очевидно, что две точки пересечения будут в случае, если две окружности касаются квадрата, а две другие не касаются. (если одна из окружностей пересекает квадрат дважды, очевидно, что и другая тоже).

Обозначим необходимые нам точки буквами, как на рисунке. Очевидно, что первое удовлетворение условия будет тогда, когда $O_3M = O_4M$, т.к. в этом случае ω_3 и ω_4 касаются квадрата, а ω_1 и ω_2 не касаются.

$OA = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = 15 - 8 = 7$; — одно из решений. $a = 48$ — это из решения также у окружностей с квадратом будет две или

более точки пересечения в момент, когда радиус OA не будет равен O_1D , т.к. в этом случае

ω_3 и ω_4 уже не будут пересекать квадрат, а ω_1 и ω_2 будут его касаться. Найдем

O_1D^2 из прямоуго. треугольника O_1DF :

$$O_1F = 8 + 16 = 24; \quad DF = 8 + 15 = 23.$$

$$O_1D^2 = 24^2 + 23^2 = 576 + 529 = 1105.$$

$a = 1105$ — это из решений

Ответ: $a = 48$; $a = 1105$

2. Сумму n членов геом. прогрессии можно представить следующим способом $\frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$, а можно представить в виде суммы трех прогрессий, $\frac{b_1(q^{\frac{n}{3}} - 1)}{q - 1} + \frac{b_1 q (q^{\frac{n}{3}} - 1)}{q^3 - 1} + \frac{b_1 q^2 (q^{\frac{n}{3}} - 1)}{q^3 - 1}$

где $\frac{b_1(q^{\frac{n}{3}} - 1)}{q - 1}$ — прогрессия, представляющая из себя куски исходной прогрессии из каждого третьего члена, предпоследнее — из предпоследнего к каждому третьему и предпредпоследнее — из предпоследнего к предпоследнему к каждому третьему).

Докажем, что это верно.

$$\begin{aligned} & \frac{b_1(q^{\frac{n}{3}} - 1)}{q - 1} + \frac{b_1 q (q^{\frac{n}{3}} - 1)}{q^3 - 1} + \frac{b_1 q^2 (q^{\frac{n}{3}} - 1)}{q^3 - 1} = \\ & = \frac{b_1 (q^{\frac{n}{3}} - 1) (q + q^2 + q^2)}{(q - 1)(q^2 + q + 1)} = \frac{b_1 (q^{\frac{n}{3}} - 1)}{q - 1}, \text{ верно.} \end{aligned}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

По условию $S = \frac{b_1 (q^{3000} - 1)}{q - 1} + \frac{b_1 q (q^{3000} - 1)}{q^2 - 1} + \frac{40 b_1 q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$

$$\frac{S}{q - 1} = \frac{1 + 40q^2 + q}{(q - 1)(q^2 + q + 1)}$$

$$S(q^2 + q + 1) = 1 + 40q^2 + q$$

$$35q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 4 + 140 = 144$$

$$q = \frac{2 \pm 12}{35}$$

$$q = \frac{14}{35}, \text{ т.к. все члены положительны.}$$

Пусть если увеличить все три члена в x раз, сумма увеличится в x раз. Тогда

$$x \cdot \frac{b_1 (q^{3000} - 1)}{q - 1} = \frac{b_1 (q^{3000} - 1)}{q^2 - 1} + \frac{36 b_1 q (q^{3000} - 1)}{q^2 - 1}$$

$$x \cdot \frac{b_1 (q^{3000} - 1)}{q - 1} = \frac{b_1 (q^{3000} - 1)}{(q - 1)(q + 1)}$$

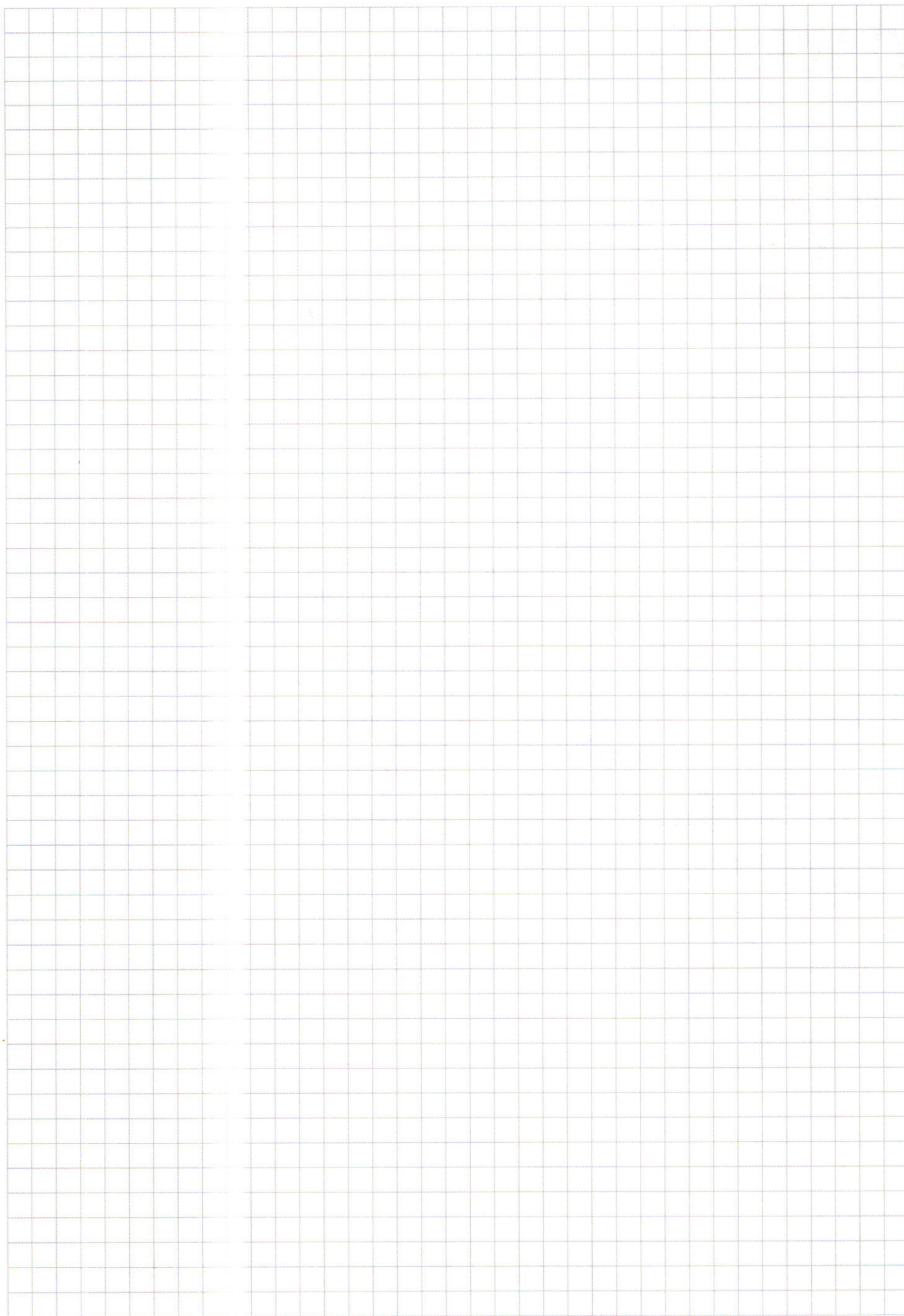
$$x = \frac{1 + 3q}{q + 1}$$

$$x = \frac{1 + 3 \cdot \frac{14}{35}}{1 + \frac{14}{35}}$$

$$x = \frac{77}{48}$$

$$x = \frac{11}{7}$$

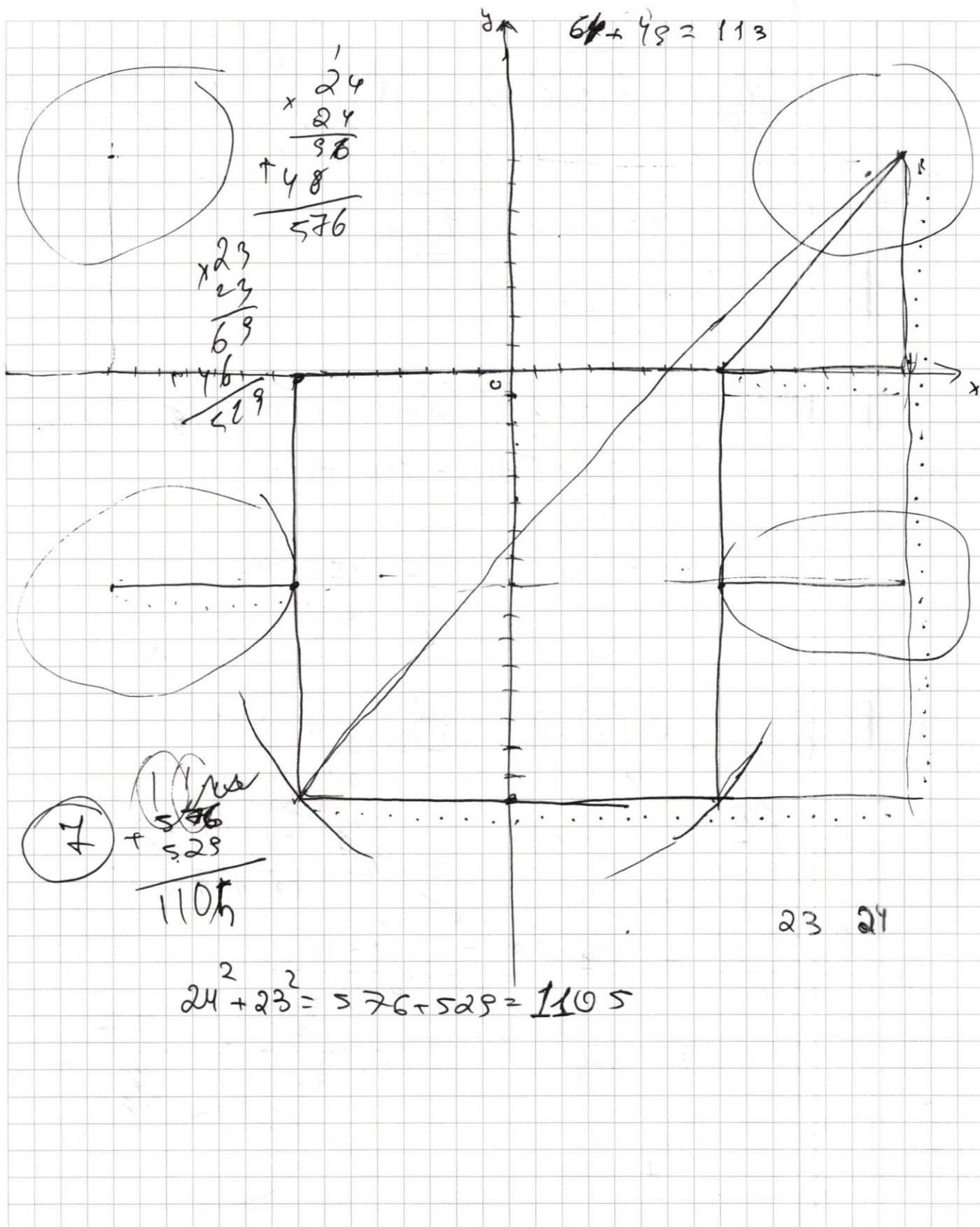
Ответ: сумма увеличилась в $\frac{11}{7}$ раза.



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$S = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1} \quad 5S = \frac{b_1(q^n - 1)}{q^3 - 1} + \frac{b_1 q (q^n - 1)}{q^3 - 1} + \frac{40b_1 q^2 (q^n - 1)}{q^3 - 1}$$

$$\frac{5b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} = \frac{b_1(q^{3000} - 1) + b_1 q (q^{3000} - 1) + 40b_1 q^2 (q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

$$\frac{b_1(q^n - 1)}{q^3 - 1} + \frac{b_1 q (q^n - 1)}{q^3 - 1} + \frac{b_1 q^2 (q^n - 1)}{q^3 - 1} = \frac{(q^n - 1)(b_1 + b_1 q + b_1 q^2)}{q^3 - 1}$$

$$= \frac{b_1(q^n - 1)(q^2 + q + 1)}{(q - 1)(q^2 + q + 1)} = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$$

$$\frac{5b_1}{q - 1} = \frac{b_1(1 + q + 40q^2)}{q^3 - 1}$$

$$5q^3 - 5 = (q - 1)(q^2 + q + 1) = (q - 1)(40q^2 + q + 1)$$

$$5q^2 + 5q + 5 = 40q^2 + q + 1$$

$$35q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 4 + 140 = 144$$

$$q = \frac{2 \pm 12}{35}$$

$$q = \frac{14}{35}$$

$$S' = \frac{b_1(q^n - 1)}{q^2 - 1} + \frac{3b_1 q (q^n - 1)}{q^2 - 1}$$

$$\frac{b_1(q^n - 1)(b_1 + 3b_1 q)}{(q - 1)(q + 1)} = \frac{b_1(q^n - 1)(1 + 3q)}{(q - 1)(q + 1)}$$

$$X \cdot \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1} = \frac{b_1(q^n - 1)(1 + 3q)}{(q - 1)(q + 1)}$$

$$X = \frac{1 + 3q}{1 + q} = \frac{1 + \frac{3 \cdot 14}{35}}{1 + \frac{14}{35}} = \frac{77}{48} = \frac{11}{6}$$

$$\begin{array}{r} +35 \\ +14 \\ \hline 49 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +14 \\ +3 \\ \hline 17 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +35 \\ +42 \\ \hline 77 \end{array}$$

$$\frac{11}{6}$$

~~4y + x + 8~~

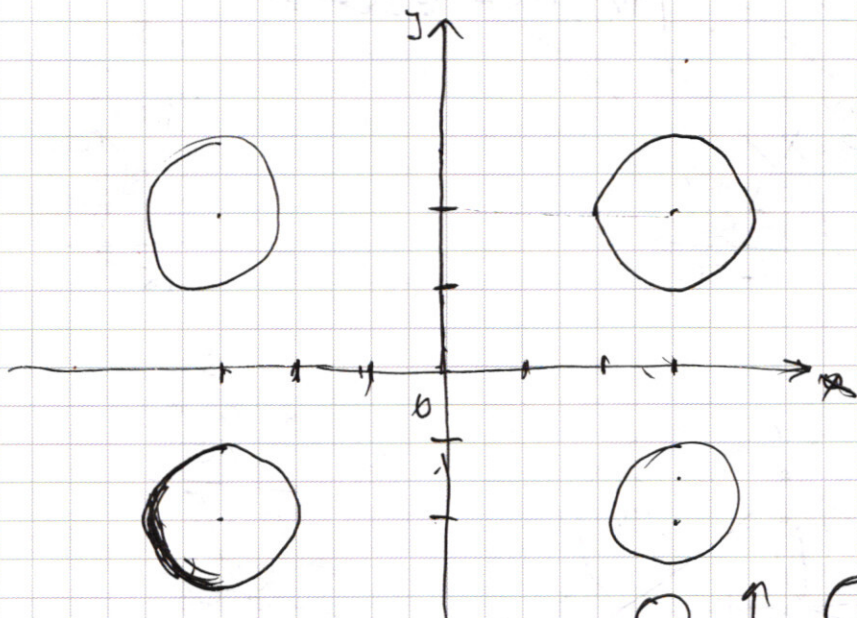
$$(|x| - 15)^2 + (|y| - 8)^2 = a$$

$$(x - 15)^2 + (y - 8)^2 = a$$

$$(x + 15)^2 + (y + 8)^2 = a$$

$$(|x| - 3)^2 + (|y| - 2)^2 = 1$$

$$(x + 3)^2 + (y + 2)^2 = 1$$



~~(x + 8)~~

$$|y + x + 8| + |y - x + 8| = 16$$

$$y \geq -8 - x$$

$$y \geq x - 8$$

$$2y + 16 = 16$$

$$y = 0$$

$$-8 - x \leq 0$$

$$x \geq -8$$

$$y \geq -8 - x$$

$$y \leq x - 8$$

$$x \geq -16$$

$$y + x + 8 - y + x - 8 = 16$$

$$2x = 16$$

$$x = 8$$

$$y \geq x - 8$$

$$y \leq -x - 8$$

$$y - x - 8 + y - x + 8 = 16$$

$$-2x = 16$$

$$x = -8$$

$$y \leq x - 8$$

$$y \leq -x - 8$$

$$-y - x - 8 - y + x - 8 = 16$$

$$-2y = 32$$

$$y = -16$$

$$x - 8 \geq -16$$

$$x \geq -8$$

$$-x - 8 \leq 16$$

$$x \leq -8$$

$$x \geq -8$$

$$x - 8 \leq -8 - x$$

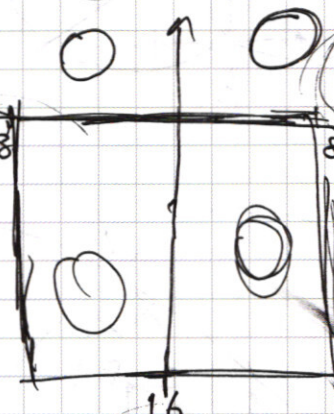
$$2x \leq 0$$

$$x \leq 0$$

$$x - 8 \geq -8 - x$$

$$2x \geq 0$$

$$x \geq 0$$

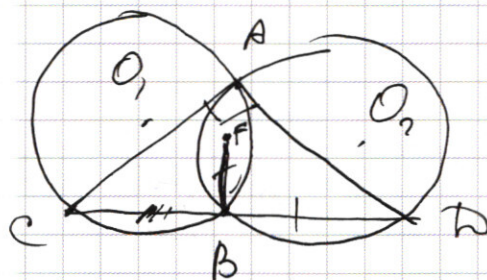


-88

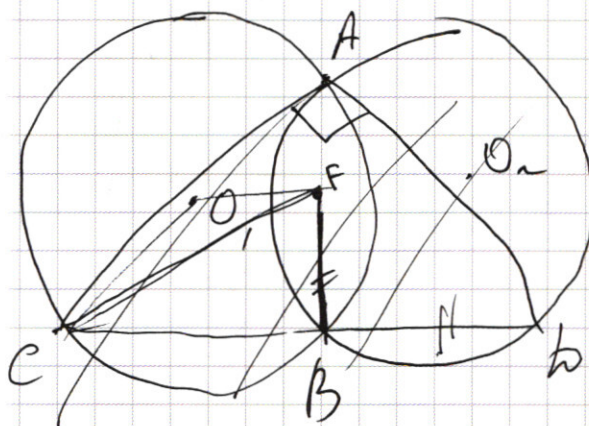
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\begin{array}{r}
 4x^4 + 12x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 20 \\
 4x^4 + 16x^3 \\
 \hline
 -11x^3 + 11x^2 \\
 -11x^3 + 44x^2 \\
 \hline
 33x^2 + 4x \\
 -33x^2 + 132x \\
 \hline
 -128x + 4 \\
 -128x + 512 \\
 \hline
 -508
 \end{array}$$

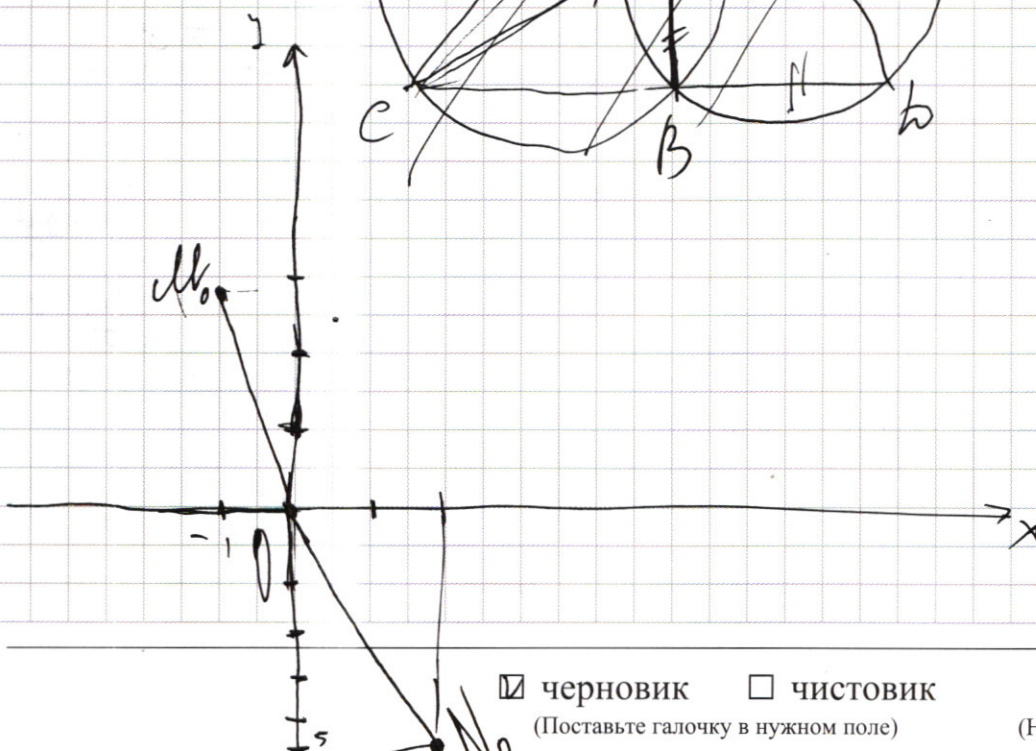
$$\begin{array}{r}
 \times 33 \\
 4 \\
 \hline
 132 \\
 -132 \\
 \hline
 128
 \end{array}$$



$$\begin{array}{r}
 \times 27 \\
 18 \\
 \hline
 216 \\
 + 27 \\
 \hline
 486
 \end{array}$$



$$\begin{array}{r}
 \times 1,4 \\
 2,8 \\
 \hline
 2,8 \\
 + 1808 \\
 \hline
 2234 \times 1,4 \\
 \hline
 5,6
 \end{array}$$



$$S = \frac{b, (q^{2533} - 1)}{q - 1}$$

$$S = \frac{b, (q^{3189} - 1)}{q - 1}$$

$$b, q^2 \quad b, q^3 \quad b, q^7 \quad b, q^5$$

$$E_{\text{cum}} \quad 4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 \mid x + 2 \mid + 4 \geq 0$$

$$4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2 - 10x^2 + 4 \geq 0$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 55 \\ \hline 220 \end{array}$$

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4$$

$$\begin{array}{r} +160 \\ 260 \\ \hline 320 \end{array}$$

$$4x^4 - 5x^3 - 9x^2 + 4x + 4 \mid x + 1$$

$$-9x^3 - 9x^2$$

$$-9x^3 - 9x^2$$

$$4x - 4x + 4 = 0$$

$$(x+1)(4x^3 - 9x^2 + 4)$$

$$32 - 36 + 4$$

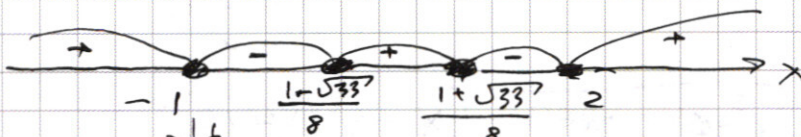
$$(x+1)(x-2)(4x^2 - x - 2) \geq 0$$

$$(x+1)(x-2)\left(x - \frac{1-\sqrt{33}}{8}\right)\left(x - \frac{1+\sqrt{33}}{8}\right) \geq 0$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$$

$$\frac{1+6}{8} = \frac{7}{8}$$

$$\frac{1-6}{8} = -\frac{5}{8}$$



$$[-2; -1] \cup \left[\frac{1-\sqrt{33}}{8}; \frac{1+\sqrt{33}}{8}\right] \cup [2; +\infty)$$

$$E_{\text{cum}} \quad x \leq -2$$

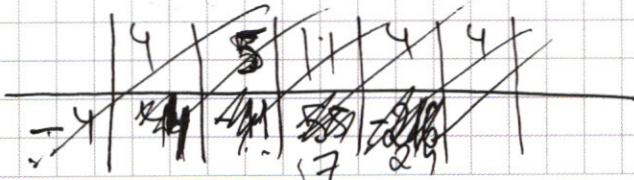
$$4x^4 + x^2 + 4x + 5x^3 + 10x^2 + 4 \geq 0$$

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$256 - 320 + 176 - 16 + 4$$

$$(x+4)($$

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$S = \frac{b(q^{n-1})}{q-1}$$

$$4900 = 7^2 \cdot 10^2 \cdot 5^2 \cdot 2^2$$

две семерки, две десятёрки, две двойки-
нули

$$2(7) \quad 2(5) \quad 2(2) \quad 2(0)$$

$$\dots \quad 2(7) \quad 2(5) \quad 1(4) \quad 3(0)$$

$$4.4 \dots$$

$$3.4 \dots$$

3-е первое

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$Aq^{n-1} = 15$$

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$$

$$1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 8 = 15$$

$$\frac{b_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$$

$$\frac{b}{4} = \frac{q + 40}{4} = 49 = b_1(1 + q + q^2 + q^3)$$

$$x = \frac{-3 \pm 7}{2}$$

$$\begin{cases} x = -10 \\ x = 4 \end{cases}$$

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x - 4)(x + 10)$$

$$b_1 + b_1q + b_1q^2 = b_1(1 + q + q^2)$$

$$\frac{b_1q^{n-1}}{q^{n-1} - 1}$$

$$q^2 + q + 1 =$$

$$S = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$$

$$b_1(q^3 + q^{n-1} + q^{n-2} + \dots + 1) + 1$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$$

$$\left(\frac{x+10}{2\sqrt{2}}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x+10)(x-4)$$

$$\sqrt{x^3 - 64x + 200} = 2\sqrt{x-4}$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8(x^2 - 8x + 16)$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8x^2 - 64x + 128$$

$$x^3 - 8x^2 + 72 = 0$$

$$x - 8x^2 + 72 = 0$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8(x^2 - 8x + 16)$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8x^2 - 64x + 128$$

$$x^3 - 8x^2 + 200 - 128 = 0$$

$$x^3 - 8x^2 + 72 = 0$$

$$64 - 8 \cdot 16 + 72 = 0$$

$$216 - 8 \cdot 36 + 72 = 0$$

$$(x-6)(x^2 - 2x - 12) = 0$$

$$\frac{0}{4} = 1 + 12 = 13$$

$$x = 1 \pm \sqrt{13}$$

$$x = 6$$

$$x = 1 + \sqrt{13}$$

$$x = 1 - \sqrt{13}$$

$$25 - 64 \cdot 5 + 200 < 0$$

$$64 - 64 \cdot 4 + 200 = 264 - 256 + 200 = 208$$

$$x^3 - 6x^2 + 72 = 0$$

$$x^2 - 2x - 12 = 0$$

$$x = 6$$

$$-1000 - 640$$

$$S = \frac{b(q^n - 1)}{q - 1}$$

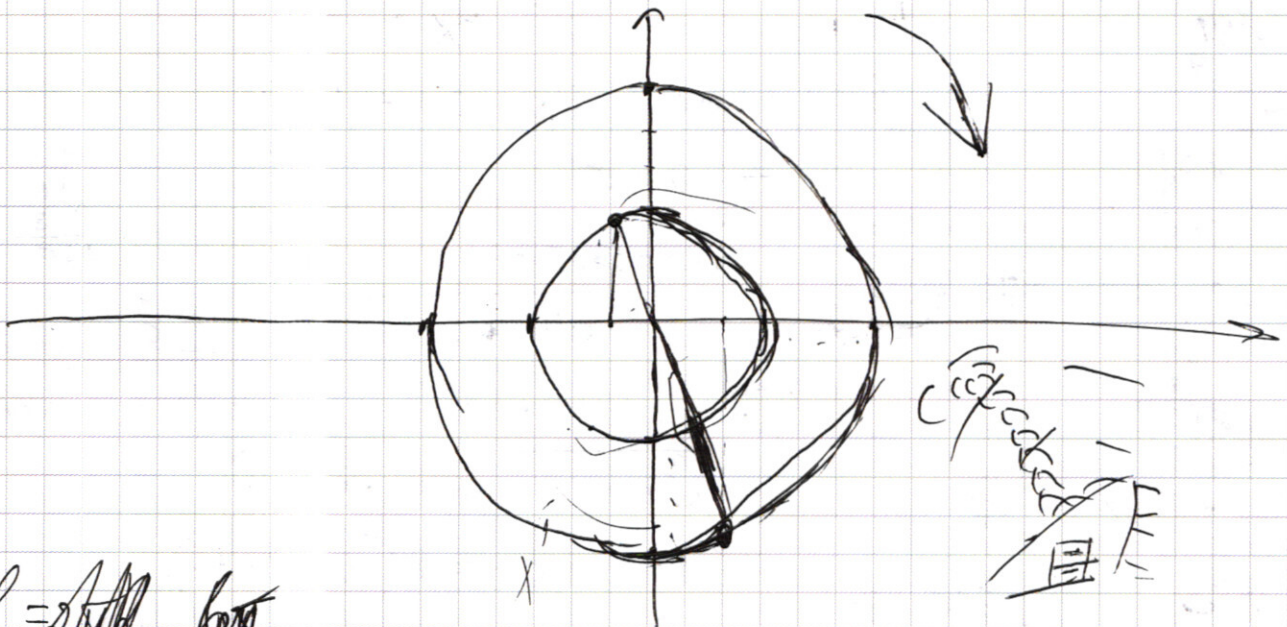
$$S_1 = \frac{b_1 q^2 (q^{3n} - 1)}{q^3 - 1}$$

$$b, bq, b, q^3, b, q^4, bq^6, b, q$$

$$\cancel{b} \quad \cancel{b_1 q^3 (q^{3n} - 1)} \quad \cancel{q^3 - 1}$$

$$\sqrt{1 + 8} = 3$$

$$\sqrt{4 + 32} = 6$$



$$l_1 = 2 \text{ см}$$

$$l_2 = 12 \text{ см}$$

